

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 26-99
補助事業名 平成26年度 人カロボティクスの新展開 補助事業
補助事業者名 国土館大学理工学部機械工学系ロボットシステム設計学研究室

1 研究の概要

人カロボティクスの基礎技術を革新し、そのコンセプトと基礎技術を実世界における有用な技術として展開するための研究を行った。回生クラッチの開発に関しては、回生ブレーキの性能評価を行い、またクラッチ機構の原理考案と試作機の開発を行った。ロハス・モビリティに関しては、持続可能な走行を実現するシステム稼働状況をモデル化し、ハードウェア設計ならびに性能試験機の製作を実施した。手術支援ロボットに関しては、パッシブ位置決めが可能な2自由度アームを製作した。

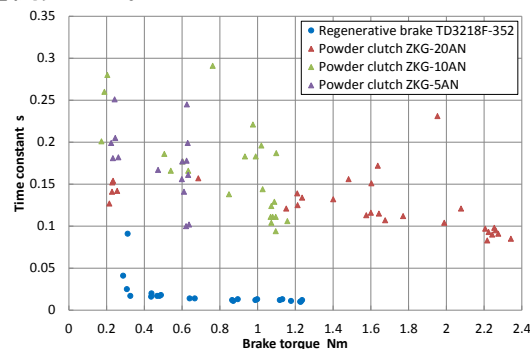
2 研究の目的と背景

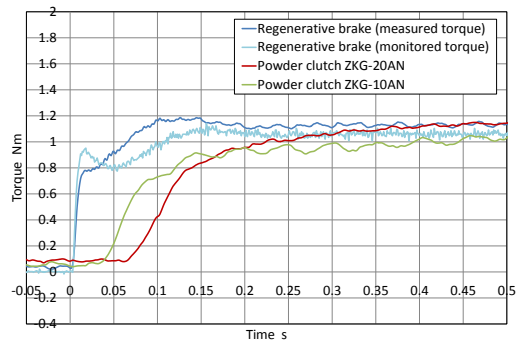
本提案ではJKA25年度研究補助「人カロボティクスの提案と基礎技術開発」の成果を踏まえ、人カロボティクスの基礎技術を革新し、そのコンセプトと基礎技術を実世界における有用な技術として展開するための研究を行う。具体的には回生クラッチの開発、ロハス・モビリティの提案、手術支援ロボットへの応用可能性の検討を行うことにより、本技術の社会的有用性と実世界における有用な技術としての展開可能性を示すことを目的とした。

3 研究内容

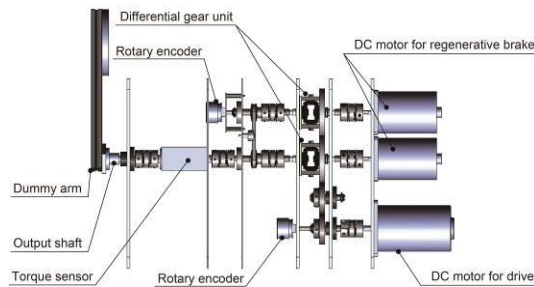
人カロボティクスの新展開

菅原雄介（研究代表者、国土館大学）が担当した回生クラッチの開発に関しては、回生ブレーキの応答性を評価するための実験装置を開発し、これを用い回生ブレーキとパウダブレーキの性能比較を行った。また、この結果に基づき、回生ブレーキを用いたクラッチ機構の原理を考案し、試作機を開発した。

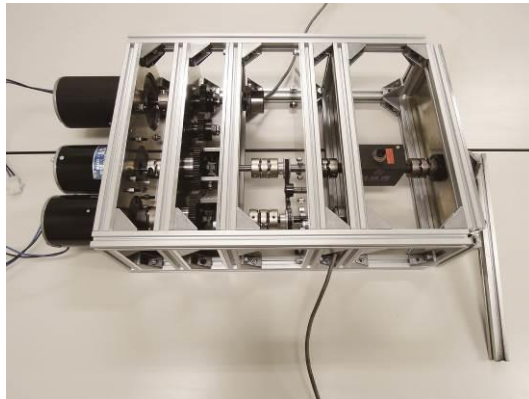




回生ブレーキとパウダクラッチのトルク出力特性

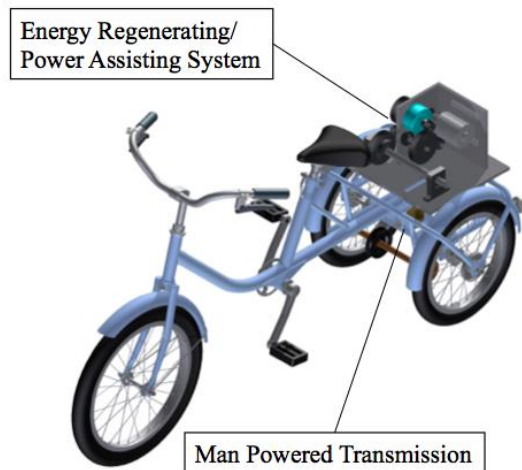


回生クラッチ機構の構造

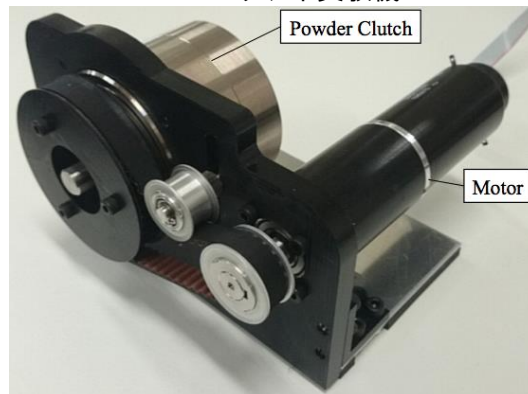


回生クラッチ機構試作機KRSC74

遠藤央（研究分担者、日本大学）が担当したロハス・モビリティに関しては、モータと発電機を用いた入力力の平準化モデルを構築し、それに基づいたハードウェア設計を実施した。また、それに関連するハードウェアの機械的特性検証用実験装置を開発した。

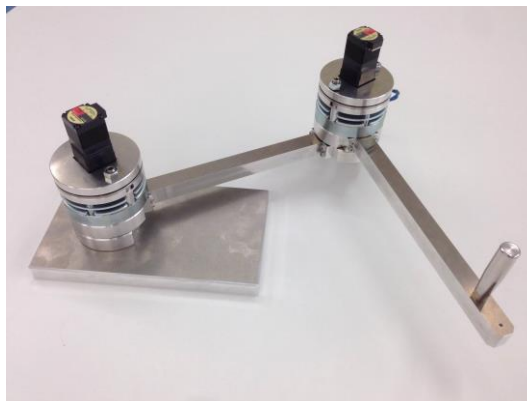


ロハスモビリティ実験機LM01



パウダクラッチ機械的特性検証用実験装置

岡本淳（研究分担者、東京女子医科大学）が担当した手術支援ロボットに関しては、位置決め可能なパッシブ関節を組み込んだ2自由度アームを製作し、位置決め性能を確認した。



パッシブ位置決め関節を組み込んだ2自由度アーム



位置決め性能の確認実験

4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

本研究の成果は、新たなる学問領域「人カロボティクス」すなわち人カ機械の知的制御のための基盤技術の一部として重要である。これは、動力を有せず人間の加える力がシステムを介して外部に出力される構造の人カ機械における、ロボット技術の応用による多様な知的能動安全技術研究のために必須の技術である。具体的には、この研究成果は、安全性・環境親和性・健康増進機能を有するパーソナルモビリティの実現、また本質安全性がシビアに求められる手術支援ロボットにおける有用な駆動機構の実現という個別の技術分野におけるイノベーションとなる。これに加えて、システムが動力を持たないため本質的に安全であり、かつ能動的にも安全でかつ多機能なシステムが構築できるという人カロボット技術の実世界における有用性と展開可能性が示され、これにより人間の住環境で稼働するロボットの実用化が現実的となり、少子高齢化・賃金高騰等の様々な社会的課題のロボット技術による解決が加速すると考えられる。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

菅原雄介はロボットシステム設計学の構築と展開をライフワークとしており、この中で「人カロボティクス」は人とロボット技術のあり方を再考する意味を持つコアとなるテーマである。

遠藤央はエネルギーと持続可能性をキーワードとしたロボット技術の応用に取り組んでおり、本プロジェクトは新しいロボット技術の人間の持続可能性への応用テーマとして取り組んでいる。

岡本淳は手術支援ロボットの研究開発をライフワークとしており、この中で本質的安全性を持つパッシブな位置決めが可能なロボットの実現は、手術支援ロボット工学の適用範囲を広げる意義が非常に大きい。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

【招待講演】

- 菅原雄介、人カロボティクスー人カ機械の知的制御に向けてー、第8回Beyond Robotics研究会、東京都、2014年12月。

【学会発表】

- 菅原雄介、潘飛、人カロボティクスの研究(第2報、人カパーソナルモビリティの設計)、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2014、富山県、2014年5月。
- 遠藤央、三村啓智、菅原雄介、柿崎隆夫、人カロボティクスに基づくロハスなパーソナルモビリティの提案、第57回日本大学工学部学術研究報告会、機-2-5、2014年12月。
- 菅原雄介、山内慎也、遠藤央、岡本淳、人カロボティクスの研究(第3報、回生ブレーキを用いたサーボクラッチ機構の提案)、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2015、京都府、2015年5月。

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

無し

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

(国内学会予稿)

- 菅原雄介、潘飛、[人カロボティクスの研究\(第2報、人カパーソナルモビリティの設計\)](#)、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2014。
- 遠藤央、三村啓智、菅原雄介、柿崎隆夫、[人カロボティクスに基づくロハスなパーソナルモビリティの提案](#)、第57回日本大学工学部学術研究報告会、機-2-5、2014年12月。
- 菅原雄介、山内慎也、遠藤央、岡本淳、[人カロボティクスの研究\(第3報、回生ブレーキを用いたサーボクラッチ機構の提案\)](#)、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2015。

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 国士舘大学

住 所： 〒154-8515

東京都世田谷区世田谷4-28-1

申 請 者： 准教授 菅原雄介 (スガハラユウスケ)

担 当 部 署： 理工学部機械工学系ロボットシステム設計学研究室

E - m a i l： ysugahar@kokushikan.ac.jp

U R L： <http://www.eg.kokushikan.ac.jp/eng/sugahara/>